

-8- (JAPIO)  
ACCESSION NUMBER  
TITLE  
PATENT APPLICANT  
INVENTORS  
PATENT NUMBER  
APPLICATION DETAILS  
SOURCE

INT'L PATENT CLASS  
JAPIO CLASS

ABSTRACT

92-300801  
INTERCALATE COMPOSITION OF ANTIBACTERIAL SUBSTANCE  
(2359586) NIPPON PAINT CO LTD  
YOSHIOKA, KATSUAKI; WATANABE, TOMOMI  
92.10.23 J04300801, JP 04-300801  
91.03.29 91JP-093050, 03-93050  
93.03.12 SECT. C, SECTION NO. 1034, VOL. 17, NO.  
119, PG. 114.  
A01N-025/08; A01N-025/30; A01N-065/00; C09D-005/14  
14.4 (ORGANIC CHEMISTRY--Medicine); 13.3 (INORGANIC  
CHEMISTRY--Ceramics Industry); 14.7 (ORGANIC  
CHEMISTRY--Coating Material Adhesives)  
PURPOSE: To obtain in a composition having sustained  
releasability of an antibacterial substance and  
improved heat-resistance by intercalating an  
antibacterial substance between layers of a clay  
mineral modified with a specific cationic surfactant.  
CONSTITUTION: A clay mineral having 2:1-type laminar  
structure (preferably hydrated aluminum silicate such  
as montmorillonite, saponite or synthetic mica) is  
treated with a cationic surfactant composed of  
primary, secondary or tertiary amine salt or  
quaternary ammonium salt having two or more  $\geq 10$ C  
alkyl groups and containing at least one kind of bond  
selected from ester bond, ether bond and amide bond.

The inside of the layer of the clay mineral is  
modified to oleophilic by this treatment. The clay  
mineral is mixed with a proper amount of a liquid  
antibacterial substance and thoroughly homogenized to  
obtain a composition containing the antibacterial  
substance stably intercalated between the layers of  
the clay mineral. The composition has excellent  
heat-resistance to keep the antibacterial substance  
from dissipation even in baking for forming a coating  
film and the antibacterial effect can be maintained  
over a long period.

-2- (WPAT)

ACCESSION NUMBER  
SECONDARY ACCESSION  
TITLE

DERWENT CLASSES  
PATENT ASSIGNEE  
NUMBER OF PATENTS  
NUMBER OF COUNTRIES  
PATENT FAMILY  
PRIORITY  
APPLICATION DETAILS  
INT'L. PATENT CLASS.  
ABSTRACT

92-403352/49

C92-179126

Antimicrobial intercalation compsn. added to paints and used for food preservatives - comprises clay mineral, cationic surfactant, e.g. prim. amine and liq. antimicrobial

A60 C03 D22 G02

(NIPA ) NIPPON PAINT CO LTD

1

1

JP04300801-A 92.10.23 (9249) 7p A01N-025/08

91.03.29 91JP-093050

91.03.29 91JP-093050

A01N-025/08 A01N-025/30 A01N-065/00 C09D-005/14

(JP04300801-A)

Compsn. comprises (a) clay mineral, (b) at least one cationic surfactant comprising prim., sec. or tert. amines or quat. ammonium salt having at least 2, 100 alkyl gps. and having at least one of ester, ether and amide bonds, and (c) a liq. antimicrobial agent.

Pref. the clay minerals are of formula  $(X,y)2-3(Si, Al)4O_{20}(OH)_2 \cdot Z1/3 \cdot nH_2O$  (X = Al, Fe<sup>3+</sup>, Mn<sup>3+</sup>, Cr<sup>3+</sup>, Y = Mg, Fe<sup>2+</sup>, Ni, Zn or Li; Z = K, Na or Ca), e.g. montmorillonite, saponite, hectorite or vermiculite and the cationic surfactant is pref. N-(3-alkoxy-2-hydroxypropyl) dialkylamine salt or N-(3-alkoxy-2-hydroxypropyl) trialkylammonium halide, esp. chloride. The antimicrobial agents e.g. natural essential oil; oils of western red cedar, cumin, rosemary, lemon, eucalyptus, cinnamon, and nutmeg; synthetic or extract oils; thymol, cinnamaldehyde, methyl salicylate and terpenes, are mixed at ratios of clay minerals; surfactant: essential oil = 100 g:10-200 m equiv.:10-2,000 g, esp. 100 g: 60-150 m equiv.: 30-1,000 g. The mixt. is a gel or paste form, but may be solidified by drying and pulverised.

USE/ADVANTAGE - The compsns. may be added to paints to give heat resistant and long lasting antimicrobial effects. The compsns. may be used for food preservatives, plastics, and antifouling agents for fishing ne (Dwg.0/0)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-300801

(43) 公開日 平成4年(1992)10月23日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 0 1 N 25/08		6742-4H		
25/30		6742-4H		
/ A 0 1 N 65/00	A	7106-4H		
C 0 9 D 5/14	P Q M	6904-4J		

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21) 出願番号	特願平3-93050	(71) 出願人	000230054 日本ペイント株式会社 大阪府大阪市北区大淀北2丁目1番2号
(22) 出願日	平成3年(1991)3月29日	(72) 発明者	古岡 克昭 東京都品川区南品川4丁目1番15号 日本 ペイント株式会社東京事業所内
		(72) 発明者	渡辺 ともみ 東京都品川区南品川4丁目1番15号 日本 ペイント株式会社東京事業所内
		(74) 代理人	弁理士 高石 敏男

(54) 【発明の名称】 抗菌性物質インターカレート組成物

(57) 【要約】

【構成】 特定のカチオン界面活性剤によって処理した粘土鉱物を含有する組成物であって、粘土鉱物の層間に液状の抗菌性物質をインターカレートしてなる組成物。

【効果】 液状の抗菌性物質を固体内に安定にインターカレートしておくことができ、抗菌性物質の除放性が得られるとともに耐熱性が向上する。また、抗菌性物質の操作性も向上する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 粘土鉱物と、(b) 第一、第二、又は第三アミン塩、もしくは第四級アンモニウム塩のいずれかであって、炭素数が10以上のアルキル基を2個以上有し、エステル結合、エーテル結合及びアミド結合のうちの少なくとも1種を含有するカチオン界面活性剤の少なくとも1種と、(c) 液状の抗菌性物質とを含有することを特徴とする抗菌性物質インターカレート組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、抗菌性物質を層間に内包（インターカレート）した粘土鉱物からなる組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 各種塗料中には、被塗材の腐食や霉の発生を防止するために抗菌性物質を添加することが多い。また、塗料に限らず、プラスチック等の成形体にも抗菌性物質を添加して防カビ性を付与することがある。さらに、抗菌性物質を担持したものを所望の場所に配置して、その場所における防臭、防カビ、及び配置した物品の防霉等を達成することもある。

【0003】 抗菌性物質としては、用途によって異なるが、たとえばゼオライト等の無機物質に抗菌性を発現する金属イオンを担持したものなどが広く使用されている。

【0004】 ところで、近年、天然の抗菌性物質や殺菌性物質が、環境汚染の防止等の観点から見直されつつある。たとえば、各種植物から抽出される天然の抗菌性物質や殺菌性物質を塗料中に混入しておけば、被塗材の腐食や霉の発生が防止でき、また、このような天然の抗菌性物質や殺菌性物質を用いているために、環境をひどく汚染することもない。

【0005】 ところが、このような抗菌性物質や殺菌性物質、たとえばひば油、ひのき油等の油状物質は一般に低分子量で沸点も低く、また酸化性のものも多いため、単に塗料中に配合するのでは、容易に塗膜から脱離してゆき、長期間の抗菌効果が得られない。

【0006】 そこで、このような抗菌性物質や殺菌性物質を塗料中に良好に保持し、長期間にわたってその効果を維持する種々の方法が模索されている。

【0007】 たとえば、モンモリロナイト（ベントナイト）等の粘土鉱物を第四級アルキルアンモニウム塩等の有機塩により変性した有機変性粘土のインターカレート性（液状物質を粘土鉱物内の層間に取り込むこと）を（たとえば、特開昭61-129033号、同61-245836号、同61-289014号等）利用し、この有機変性粘土中に抗菌性物質をインターカレートし、それを塗料中に配合する方法が考えられる。

【0008】 しかしながら、従来の有機変性粘土には、

低分子量の溶剤等はインターカレートすることができたが、天然の抗菌性物質等は良好にインターカレートできなかった。また、たとえインターカレートできたとしても、容易に有機変性粘土から滲み出さか揮散してしまい、長期にわたる抗菌効果を維持するものとはならなかった。

【0009】 なお、有機変性粘土に液状の親油性物質をインターカレートした例として、Na型モンモリロナイトを非イオン界面活性剤で処理して流動パラフィンを層間にインターカレートし、流動パラフィンに対して疎水性を示すようにした有機変性粘土の報告（山口道広、油化学、第39巻（2）、95～99ページ、及び100～104ページ、1990年）がある。

【0010】 しかしながら、本発明者等の研究によれば、モンモリロナイト等の粘土鉱物に非イオン界面活性剤を添加して粘土鉱物の層間を処理し、これに親油性物質をインターカレートしてなるものは、粘土粉末の洗浄中に非イオン界面活性剤が染み出しやすく、親油性物質を良好に保持することができないことがわかった。したがって、この方法により抗菌性物質を有機変性粘土に保持したものは、塗料に抗菌性を付与する添加剤としては適さない。

【0011】 また、抗菌性物質をインターカレートした有機変性粘土を塗料に用いる場合には、塗膜の形成時の加熱処理に耐えうるような良好な耐熱性（加熱によっても抗菌性物質を良好に保持できること）も必要となり、耐熱性に良好な添加剤である必要もある。

【0012】 したがって、本発明の目的は、天然の抗菌性物質や殺菌性物質を、ゲル状や、粉末状等の固体状態で安定に保持することができ、かつ取扱性に優れた組成物を提供することである。

## 【0013】

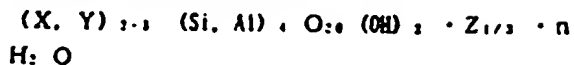
【課題を解決するための手段】 上記目的に鑑み鋭意研究の結果、本発明者は、特定の構造を有するカチオン性界面活性剤を用いて粘土鉱物を処理すれば、その粘土鉱物の層内を親油性にすることができ、もって液状の抗菌性物質を良好に保持することができることを見出し、本発明を完成した。

【0014】 すなわち、本発明の抗菌性物質インターカレート組成物は、(a) 粘土鉱物と、(b) 第一、第二、又は第三アミン塩、もしくは第四級アンモニウム塩のいずれかであって、炭素数が10以上のアルキル基を2個以上有し、エステル結合、エーテル結合及びアミド結合のうちの少なくとも1種を含有するカチオン界面活性剤の少なくとも1種と、(c) 液状の抗菌性物質とを含有することを特徴とする。

【0015】 以下本発明を詳細に説明する。

【0016】 本発明で用いることができる粘土鉱物は、2:1型の層状構造を示すものであり、含水珪酸アルミニウム系のものを好適に使用することができる。含水珪

酸アルミニウム系の粘土鉱物は、一般に、



(ただし、XはAl、Fe (3価)、Mn (3価)、又はCr (3価)であり、YはMg、Fe (2価)、Ni、Zn、又はLiであり、ZはK、Na、又はCaである)の構造式で示される。このような粘土鉱物としては、天然の粘土鉱物ではモンモリロナイト、サポナイト、ヘクトライト、パーミキュライト、バイデライト等がある。また本発明では、これらと同様の構造を有する合成の粘土鉱物を用いてもよい。なお、合成された粘土鉱物の中には、上記の式中、(OH) : の部分がF等のハロゲン基で置換されたものもあるが、本発明における粘土鉱物はそれらを含む。合成された粘土鉱物としてはさらに、合成雲母(四珪素マイカ、テニオライト)等が挙げられる。

【0017】上記したような粘土鉱物は強い親水性を示し、水中において多量の水をその結晶層間にインターカレートして著しく膨潤する。なお、通常の雲母、カオリン、パイロフィライト等は水に膨潤せず、本発明には不適当である。

【0018】次に、本発明に使用できるカチオン界面活性剤は、第一、第二、又は第三アミン塩、もしくは第四級アンモニウム塩のいずれかからなる界面活性剤であって、炭素数が10以上のアルキル基を2個以上有し、エステル結合、エーテル結合及びアミド結合のうちの少なくとも1種を含有するものである。

【0019】本発明者らの研究によると、カチオン界面活性剤であっても、①炭素数が10以上のアルキル基を2個以上有さないもの、または②炭素数が10以上のアルキル基を2個以上有してはいるが、その骨格中にエステル結合、エーテル結合又はアミド結合を持たないものを用いた場合、処理した粘土鉱物に多量の抗菌性物質を\*

\*インターカレートすることができない。また一旦その層間にインターカレートしても、抗菌性物質が滲み出してくる(抗菌性物質と粘土鉱物とが分離する)ので好ましくない。

【0020】本発明に用いることができるカチオン界面活性剤としては、具体的には、第一アミン塩としては、ジアルコキシアルキルアミン塩等が挙げられ、第二アミン塩としては、N-(3-アルコキシ-2-ヒドロキシプロピル)モノアルキルアミン塩、モノアルキルエステルエチルモノアルキルアミン塩、アルキルアミドエチルモノアルキルアミン塩等が挙げられる。また第三アミン塩としては、N-(3-アルコキシ-2-ヒドロキシプロピル)ジアルキルアミン塩、モノアルキルエステルエチルジアルキルアミン塩、アルキルアミドエチルジアルキルアミン塩等が挙げられる。さらに第四級アンモニウム塩としては、N-(3-アルコキシ-2-ヒドロキシプロピル)トリアルキルアンモニウムハライド、モノアルキルエステルエチルトリアルキルアミン塩、アルキルアミドエチルトリアルキルアミン塩等が挙げられる。上記の塩の好ましいものとしてはハロゲンを有する塩であり、好ましいハロゲンとしては塩素である。好ましくは、N-(3-アルコキシ-2-ヒドロキシプロピル)トリアルキルアンモニウムハライド、N-(3-アルコキシ-2-ヒドロキシプロピル)ジアルキルアミンハライド等を、より好ましくはこれらのクロライド等を用いる。上記各成分のアルコキシ基、アルキル基は、少なくともその2個以上が炭素数10以上である。

【0021】N-(3-アルコキシ-2-ヒドロキシプロピル)トリアルキルアンモニウムハライドは下記の構造を有する。

【化1】



より好ましくは、上記化1中において、R<sub>1</sub>として炭素数が12~13のアルキル基、R<sub>2</sub>として炭素数が16~18のアルキル基、R<sub>3</sub>及びR<sub>2</sub>としてメチル基からなるものを用いる。なお、Xはハロゲン元素を示す。

【0022】前述した粘土鉱物の層間にインターカレートされる抗菌性物質には、天然油としては、桐油、ひば油、ワサビ抽出液、ウェスタンレッドシダー油、アスナロ油、ヒノキ油、ペーシル油、カシア油、クミン油、デイル油、ローズマリー油、レモン油、オレンジ油、ユーカリ油、シナモン油、ナツメグ油等が挙げられる。

【0023】また植物からの抽出成分及びそれらの合成物質も粘土鉱物にインターカレートすることができる。

このような抽出成分及び合成物質としては、ヒノキチオール、d-ツヤブリン、チモール、カルバクロール、シナムアルデヒド、リモネン、シトロネール、メントロール、チャビコール、メチルサリシレート、トロポロン誘導体、プロタミン、カテキンガレード、ワサビ成分、テレペン類等が挙げられる。

【0024】上述した粘土鉱物、及びカチオン界面活性剤の配合量は、粘土鉱物100gに対して、カチオン界面活性剤を10ミリ当量以上200ミリ当量以下とするのがよい。カチオン界面活性剤が10ミリ当量未満では、粘土鉱物が良好に膨潤しない。すなわち、粘土鉱物の層間に多量の液状の抗菌性物質をインターカレートで

きない。一方、カチオン界面活性剤の量を200ミリ当量を超す量としても、水膨潤性の粘土鉱物のイオン交換能に限度がある（粘土鉱物の層間に置換されるイオンの絶対量に限度がある）ために、インターカレートされる抗菌性物質の量の増加がみられない。したがってカチオン界面活性剤の添加量の上限を200ミリ当量とする。

【0025】より好ましいカチオン界面活性剤の配合量は、一般に、粘土鉱物100gに対して、60ミリ当量以上150ミリ当量以下であるが、用いる粘土鉱物の種類に応じて適宜変更するのがよい。たとへば合成マイカを用いる場合には、カチオン界面活性剤の配合量は75ミリ当量程度とするのがよい。また、パーミキュライトを用いる場合には、150ミリ当量程度がよい。

【0026】一方、インターカレートされる抗菌性物質の量は、用いた粘土鉱物の種類、及び得られる抗菌性物質インターカレート組成物の用途等に応じて適宜変更してよいが、一般には、粘土鉱物100gに対して抗菌性物質を10~2000gとするのがよい。さらに好ましくは、抗菌性物質の量を30~1000gとする。

【0027】次に、粘土鉱物と、カチオン界面活性剤と、抗菌性物質とを含有する組成物の作製方法について説明する。

【0028】まず、粘土鉱物を準備する。このとき粘土鉱物を水等により適当な濃度に希釈しておいてもよい。

【0029】次に、カチオン界面活性剤を水等により希釈するか、加温するかして、適度な粘性に調整する。

【0030】目的に応じて、上記の粘土鉱物及びカチオン界面活性剤を所望の濃度比で混合し、十分に攪拌又は混練する。なお、攪拌はディスパー等を用いて通常の方法で行うことができる。

【0031】次に、混合物を十分に洗浄する。洗浄は、まず混合物を水等に分散させ、つぎに遠心分離機等を用いて脱水する操作を繰り返して行うことができる。なお、この洗浄の工程で、分散液が発泡する場合には、アルコール等を添加するのがよい。

【0032】さらに、水/親水性の有機溶剤の混合物を用い、脱水した粘土鉱物を洗浄する。このとき水/親水性の有機溶剤の比率を変化させた複数の水/親水性の有機溶剤の混合液を用い（徐々に溶剤量を多くする）、繰り返し洗浄する。そして最終的には、有機溶剤のみで洗浄し、粘土鉱物の表面に付着したカチオン界面活性剤を完全に洗い落とす。ここで、溶剤としては例えばメタノール、エタノール、イソプロパノール、アセトン等の水と相溶する溶剤等を用いることができる。

【0033】このようにして得られたものが、液状の抗

菌性物質をインターカレートすることができる組成物となるが、この組成物は通常ゲル、又はペースト状となる。これをさらに遠心分離機にかけ、蒸発又は真空乾燥を施して、所望の成形体（固形物）としてもよい。また、この固形物を粉砕して粉末状としてもよい。

【0034】上記で得られた組成物に対し、上述した抗菌性物質を加え、カチオン界面活性剤により変性した粘土鉱物の層間に所望の抗菌性物質をインターカレートする。

【0035】カチオン界面活性剤により変性した粘土鉱物に、液状の抗菌性物質をインターカレートする方法は、両者を適量混ぜ合わせ、これを十分混合（攪拌、混練）することにより行うことができる。

【0036】

【作用】本発明では、カチオン界面活性剤として、第一、第二、又は第三アミン塩、もしくは第四級アンモニウム塩のいずれかであって、炭素数が10以上のアルキル基を2個以上有し、エステル結合、エーテル結合及びアミド結合のうちの少なくとも1種を含有するものを用いて粘土鉱物中の層構造部分を変性している。

【0037】層構造部分の内壁面に付着したカチオン界面活性剤により、層内の中央部分に疎水部が形成されることになる。この層内の中央部分の疎水部の親油性は、周囲の親水性とのバランスにより決定されることになるが、本発明で用いるカチオン界面活性剤は、上述の通り、炭素数が10以上のアルキル基を2個以上有しており、その骨格中にエステル結合、エーテル結合及びアミド結合のうちの少なくとも1種を有しているため、親油性が大きく向上し、その結果、層間に多量の親油性の抗菌性物質が安定してインターカレートされることになるものと考えられる。

【0038】粘土鉱物の層間に抗菌性物質が安定にインターカレートされることにより、抗菌性物質が徐々にこの粘土鉱物から放出されるようになり、抗菌性物質の持続性が得られる。また、耐熱性も向上し、多少の熱をかけても粘土鉱物から抗菌性物質が揮散することもない。

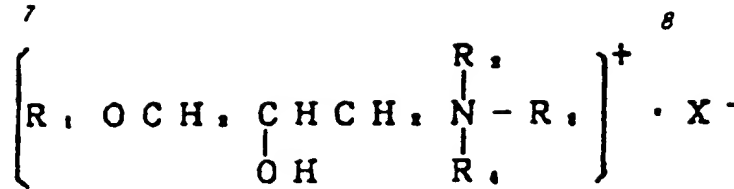
【0039】

【実施例】本発明を以下の実施例によりさらに詳細に説明する。

#### 40 参考例1

以下に示すカチオン界面活性剤を70g（100ミリ当量に相当）溶解した水溶液500mlに、クニビAF（クニミネ工業（株）製モンモリロナイト）を100g添加し、ディスパーを用いて約30分攪拌した。

【化2】



ただし、化2において、R<sub>1</sub>は炭素数10のアルキル基であり、R<sub>2</sub>は炭素数16のアルキル基、Xは塩素である。

【0040】水及び水/エタノール混合液を用いて充分洗浄後、約一昼夜乾燥して目的の有機変性粘土（インターカレート用組成物）を得た。

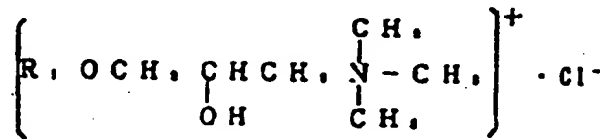
【0041】上記で得たインターカレート用組成物に対して、X線回折（定方位法）を行い、層間距離を求め\*

\*た。結果を表1に示す。

【0042】比較参考例1

比較用の組成物のために、以下に示すカチオン界面活性剤を42g（100ミリ当量に相当）溶解した水溶液500mlに、クニピアF（クニミネ工業（株）製モンモリロナイト）を100g添加し、ディスパーを用いて約30分攪拌した。

【化3】



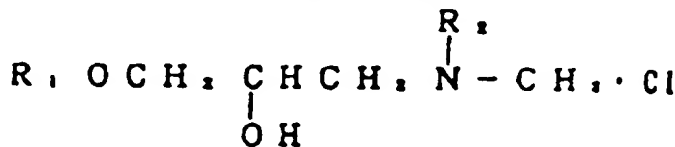
ただし、化3においてR<sub>1</sub>は炭素数10のアルキル基である。

【0043】参考例1と同様にして洗浄、乾燥し、有機変性粘土を作製した。この有機変性粘土について、参考例1と同様にして層間距離を求めた。結果を表1に示す。

※【0044】参考例2

以下に示すカチオン界面活性剤を45g（70ミリ当量に相当）溶解した水溶液500mlに、密着性雲母（コープケミカル（株）製合成雲母）を100g添加し、ディスパーを用いて約30分攪拌した。

【化4】



ただし、上記化4のカチオン界面活性剤において、R<sub>1</sub>は炭素数12のアルキル基であり、R<sub>2</sub>は炭素数18のアルキル基である。

【0045】上記で得られた混合物を参考例1と同様にして洗浄、乾燥して目的の有機変性粘土（インターカレート用組成物）を得た。

【0046】得られたインターカレート用組成物に対して、X線回折（定方位法）を行い、層間距離を求めた。結果を表1に示す。

【0047】比較参考例2

比較のために、RO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-N(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>・Clの構造を有するカチオン界面活性剤（ここでRは炭素数18のアルキル基）を26g用い、他は参考例1と同様にして有機変性粘土（インターカレート用組成物）を調製した。

【0048】この組成物について、参考例1と同様にして層間距離を測定した。結果を表1に示す。

【0049】実施例1

参考例1で作製した有機変性粘土50重量部と、ヒノキチオール50重量部とを配合した。得られたヒノキチオ

ールインターカレート組成物について参考例1と同様にしてその層間距離を求めた。結果を表1に示す。また、得られた組成物の外観を観察したところ、ヒノキチオールの滲み出しは全くみられず、相分離はしていなかった。

【0050】また、上記で得た粉末状の組成物をイソプロピルアルコールで洗浄して表面の抗菌性物質を洗い落とし、粉末状の粘土組成物を直径3cmの濾紙上に散布した。この試験紙に対して、試験菌として下記の4菌種の混合孢子懸濁液を噴霧し、27℃で7日間培養したのち、菌の繁殖度を観察する暴露法による試験（JISZ 2911に準拠）を行い、下記の基準で評価した。

【0051】試験菌

Aspergillus niger	IFO 4114
Penicillium funiculosus	IFO 6345
Cladosporium cladosporioides	IFO 6348
Aureobasidium pullulans	IFO 6353

【0052】評価

○：肉眼では試験紙表面に菌の繁殖が認められないもの

△：肉眼で見て、試験紙表面に菌の繁殖がわずかに認め

られるもの

×：肉眼で見て、試験紙表面の全面に膜の質確が認められるもの

【0053】防カビ試験の結果を表2に示す。

#### 【0054】比較例1

比較参考例1で作製した有機変性粘土50重量部と、ヒノキチオール50重量部とを用い、実施例1と同様にしてヒノキチオールインターカレート組成物を調製した。この組成物について実施例1と同様にしてその層間距離を求めた。結果を表1に示す。また、得られた組成物の外観を観察したところ、ヒノキチオールの一部が分離しているのがわかった。さらに実施例1と同様にして防カビ試験を行った。防カビ試験の結果を表2に示す。

#### 【0055】実施例2

参考例2で得た有機変性粘土50重量部を用いた以外は、実施例1と同様にしてヒノキチオールインターカレート組成物を調製した。この組成物について実施例1と同様にしてその層間距離を求めた。結果を表1に示す。また、得られた組成物の外観を観察したところ、ヒノキチオールの滲み出しは全くみられず、相分離はしていなかった。さらに実施例1と同様にして防カビ試験を行った。防カビ試験の結果を表2に示す。

#### 【0056】比較例2

比較参考例2で得た有機変性粘土50重量部を用いた以外は、実施例2と同様にして組成物を調製した。この組

表1

例No.	層間距離 (Å)
参考例1	48
参考例2	35
実施例1	60
実施例2	46
実施例3	63

【0060】

表2

例No.	防カビ試験
実施例1	○
実施例2	○
実施例3	○

【0061】表1から分かるように、各実施例における層間距離は、それに対応する比較例における層間距離よりはるかに大きくなっている。これは、実施例における組成物中の粘土鉱物が、比較例における粘土鉱物より抗菌性物質を良好にインターカレートしていることを示している。

【0062】また表2からわかるように、実施例で得た組成物は防カビ性に優れている。

#### 【0063】実施例4、比較例4

実施例1で得た組成物（実施例4）、及び比較例1で得た組成物（比較例4）について、TG-DTAの測定を行った。その結果、吸熱カーブの変曲点は、実施例4の

\*成物について、実施例1と同様にしてその層間距離を求めた。結果を表1に示す。また、得られた組成物の外観を観察したところ、ヒノキチオールの一部が分離しているのがわかった。さらに実施例1と同様にして防カビ試験を行った。防カビ試験の結果を表2に示す。

#### 【0057】実施例3

ヒノキチオール50重量部の代わりにヒバ油30重量部を用いた以外は、実施例1と同様にして組成物を調製した。得られた組成物について、実施例1と同様にしてその層間距離を求めた。結果を表1に示す。また、得られた組成物の外観を観察したところ、ヒノキチオールの滲み出しは全くみられず、相分離はしていなかった。さらに実施例1と同様にして防カビ試験を行った。防カビ試験の結果を表2に示す。

#### 【0058】比較例3

ヒノキチオール50重量部の代わりにヒバ油30重量部を用いた以外は、比較例1と同様にして組成物を調製した。この組成物について、実施例1と同様にしてその層間距離を求めた。結果を表1に示す。また、得られた組成物の外観を観察したところ、ヒノキチオールの一部が分離しているのがわかった。さらに実施例1と同様にして防カビ試験を行った。防カビ試験の結果を表2に示す。

#### 【0059】

例No.	層間距離 (Å)
比較参考例1	28
比較参考例2	25
比較例1	28
比較例2	25
比較例3	28

例No.	防カビ試験
比較例1	×
比較例2	×
比較例3	×

試料では150℃付近にあり、比較例4の試料では100℃付近にあった。またこのとき、両方の試料の重量減少の度合いを比べると、実施例4のほうが、比較例4の試料よりも重量減少率が少なかった。以上より、実施例4の組成物の方が耐熱性に優れていることがわかる。

#### 【0064】

【発明の効果】以上に詳述した通り、本発明による組成物は液状の抗菌性物質を安定にインターカレートすることができる。したがって、本発明によれば、液状の抗菌性物質をゲル状、粉末状等にして保存することができる。

【0065】本発明による抗菌性物質インターカレート

11

組成物を塗料中に添加すれば、良好な抗菌性の塗膜を形成することができる。また、塗膜中の抗菌性物質も徐々に放出されることが期待され、効果の長い抗菌性塗膜とすることができる。

【0066】また、本発明による組成物は耐熱性も良好であり、塗膜形成時の焼付でもインターカレートされた抗菌性物質が揮散することはない。

12

【0067】なお、本発明による組成物は、抗菌性の塗膜の形成に用いられるのみならず、そのまま固形化して、防虫剤、防カビ剤として用いることもできる。さらに、各種のプラスチックの添加剤や改質剤としても使用でき、衛生用品や、果実、野菜等の鮮度維持や魚調用防汚剤等の運輸農林水産農用品等への応用も可能である。